

**KONSORCJUM GEOLOGICZNE CHRZANÓW**




mgr inż. Grzegorz Habryka  
Chrzanów ul. Borowcowa 159A  
g.habryka@o2.pl  
tel. 725105348

**PROJEKT ROBÓT GEOLOGICZNYCH**  
na wykonanie otworów wiertniczych w celu  
wykorzystania ciepła ziemi na działce o  
numerze ewidencyjnym **491/5** położoną w  
**miejsowości Narewka.**

Miejscowość: Narewka  
Gmina : Narewka  
Powiat : hajnowski  
Województwo: Podlaskie

**Inwestor:** **Gmina Narewka**  
**ul. Białowieska 1**  
**17-220 Narewka**

Autor projektu :

  
**mgr inż. Potempa Michał**  
upr. MŚ nr II-1252-IV-0398-VI-0393  
mgr inż. Michał Potempa

Współpraca:

**GEOSPEC**  
  
mgr inż. Grzegorz Habryka  
mgr inż. Grzegorz Habryka

Chrzanów, Listopad, 2014

## **Spis treści**

1. Wstęp.
  - 1.1. Podstawy prawne sporządzenia projektu robót geologicznych
2. Charakterystyka elementów środowiska przyrodniczego.
  - 2.1. Położenie geograficzne, hydrografia i morfologia.
  - 2.2. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.
  - 2.3. Zagospodarowanie powierzchni terenu.
3. Omówienie wyników dotychczasowych robót.
4. Realizacja projektowanych prac i robót geologicznych.
  - 4.1. Obliczenia głębokości otworów.
  - 4.2. Program robót geologicznych.
  - 4.3. Opróbowanie.
  - 4.4. Nadzór geologiczny.
  - 4.5. Sposób izolacji, stabilizacji lub izolacji otworów.
  - 4.6. Prace geodezyjne.
5. Zagrożenia środowiska naturalnego w związku z zaprojektowanymi robotami geologicznymi.
6. Harmonogram robót.
7. Zasady BHP przy wykonywaniu robót geologicznych.
8. Wnioski i zalecenia.
9. Literatura.

## **Spis załączników**

1. Mapa topograficzna w skali 1 : 25 000.
2. Mapa geologiczna w skali 1: 50 000.
3. Przekrój geologiczny.
4. Mapa hydrogeologiczna w skali 1: 50 000.
5. Projekt lokalizacji odwiertów w skali 1: 500.
6. Mapa geologiczno-gospodarcza w skali 1 : 50 000.
7. Projekt geologiczno-techniczny otworów

## **1.Wstęp.**

### **Zlecniodawca:**

Gmina Narewka  
ul. Białowieska 1  
17-220 Narewka

### **Wykonawca:**

GEOSPEC Grzegorz Habryka  
32-500 Chrzanów  
ul. Borowcowa 159a

### **Miejsce wykonywania robót:**

Miejscowość: Narewka  
Gmina: Narewka

Projekt przedstawia zakres prac i robót geologicznych koniecznych do wykonania otworów technologicznych przeznaczonych do instalacji urządzeń do pozyskania ciepła Ziemi.

Projektowana inwestycja zostanie zlokalizowana na działce nr 491/5 w miejscowości Narewka gmina Narewka.

Inwestorem przedsięwzięcia i właścicielem w/w działki jest Gmina Narewka ul. Białowieska 1, 17-220 Narewka.

Celem niniejszego projektu jest określenie niezbędnych robót geologicznych dla wykonania otworów wiertniczych oraz zainstalowania pomp ciepła wykorzystujących energię ciepłą zmagazynowaną w naturalnym środowisku gruntowym, pobieraną przez pionowe odwierty i zabudowane w nich wymienniki ciepła. Końcowym efektem wykonanych robót będzie sporządzenie opracowania w formie dokumentacji geologicznej.

### **1.1 Podstawy prawne sporządzenia projektu robót geologicznych.**

- 1) Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze*. (Dz. U. Nr 163, poz. 981), wraz z aktami wykonawczymi tekst ujednolicony Prawo geologiczne i górnicze 14 maj 2014r. poz. 613,
- 2) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2011 r. w *sprawie szczegółowych wymagań dotyczących projektów robót geologicznych, w tym robót, których wykonywanie wymaga uzyskania koncesji*. (Dz. U. Nr 288, poz. 1696),
- 3) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 15 grudnia 2011 r. w *sprawie*

*szczegółowych wymagań dotyczących innych dokumentacji geologicznych.* (Dz. U. Nr 282, poz. 1656),

- 4) Rozporządzenie Ministra środowiska z dnia 27 września 2001 r. *w sprawie katalogu odpadów.* (Dz. U. Nr 112 poz. 1206),
- 5) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. *w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane w sposób nieselektywny.* (Dz. U. Nr 191 poz. 1595),
- 6) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. *w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi.* (Dz. U. 2014, poz. 812 ),
- 7) Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 kwietnia 2006 r. *w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym nie będącym przedsiębiorcami, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku.* (Dz. U. Nr 75 poz. 527),
- 8) Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. *o Odpadach.* (Dz. U. 2013 poz. 21 ).

Projekt podlega zgłoszeniu właściwemu organowi administracji geologicznej Zgodnie z art. 85 ust. 2 *Prawa geologicznego i górniczego.*

## **2. Charakterystyka elementów środowiska przyrodniczego.**

### **2.1. Położenie geograficzne, hydrografia i morfologia.**

Przedmiotowy teren pod względem fizycznogeograficznym zlokalizowany jest w mezoregionie Równina Bielska (843.37) wchodzący w skład makroregionu Nizina Północnopodlaska (843.3) będącej częścią podprovincji Wysoczyzny Podlasko Białoruskie (843) Na terenie przeważają krajobrazy glacialne pagórkowate z przewagą użytkowania rolniczego. Powierzchnia terenu generalnie jest płaska. Opisywany rejon jest typowo leśny i rolniczy.

Hydrograficznie obszar ten zaliczyć można do zlewni rzeki Narewka stanowiąca lewoboczny dopływ Narwi która stanowi prawoboczny dopływ Wisły. Współrzędne geograficzne omawianego obszaru wynoszą odpowiednio dł. geogr. 23° 45' 22", szer. geogr. 52° 50' 17". Powierzchnia terenu w pobliżu projektowanych robót wznosi się na wysokość około 150 m n.p.m. Pod względem administracyjnym obszar projektowanych robót obejmuje działkę o nr ewid. 491/5 położoną w miejscowości Narewka. Warunki komunikacyjne obszaru są korzystne, w pobliżu przebiega droga wojewódzka 687.



## 2.2 Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne.

Najstarszymi rozpoznanymi utworami są skały kambru i ordowiku. Są to łupki kwarcowo-magnetytowe, amfibolowo-epidotowe, amfibolity piroksenowe, gnejsy laminowane kwarcowo-skaleniorowe. Powyżej zalegają utwory kredowe (kreda pisząca zaliczona do mastrychtu B), oraz trzeciorzędu (bezwapniste drobnoziarniste piaski glaukonitowe). Pełna miąższość osadów kredy nie jest znana. Utwory trzeciorzędu i kredy stanowią bezpośrednie podłoże czwartorzędu reprezentowanego przez piaski i żwiry wodnolodowcowe oraz gliny zwałowe.

Głównym użytkowym poziomem wodonośnym na omawianym terenie jest poziom czwartorzędowy. Międzymorenowy poziom wodonośny związany jest z piaszczystymi osadami wodnolodowcowymi zlodowacenia warty. Poniżej rzędnej około 70m n.p.m. występuje prawdopodobnie jeszcze jeden poziom wodonośny. Rozpoznany jest w otworze badawczym Ludwinowo jako kompleks osadów piaszczystych.

Obszar przynależy do jednostki hydrogeologicznej 3bQI. Główny poziom użytkowy związany jest z piaszczystymi warstwami międzymorenowymi. Nie występuje natomiast podrzędny przypowierzchniowy poziom wodonośny. Wydajności uzyskiwane z poszczególnych studni wynoszą 50-70 m<sup>3</sup>/h i przewodności 250 m<sup>2</sup>/24h.

## 2.3. Zagospodarowanie powierzchni terenu.

W otoczeniu przedmiotowej działki występuje zabudowa jednorodzinna. Na przedmiotowej działce znajduje się gminny ośrodek zdrowia. Na podstawie map nie stwierdzono przebiegu linii energetycznych, telekomunikacyjnych, gazociągów i innych obiektów ograniczających wykonanie robót geologicznych. W granicach terenu badań nie występują obiekty podlegające ochronie na podstawie przepisów ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. *o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami*.

Teren inwestycji położony jest w *obszarze chronionego krajobrazu* w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 *o ochronie przyrody*,

## 3. Omówienie wyników dotychczasowych robót.

Projektowane otwory wiertnicze w celu zainstalowania wymienników ciepła, będą pierwszymi otworami na działce Inwestora. Najbliższymi otworami są oddalone: o około 100 m na SW od miejsca projektowanych robót jest otwór studzienny 15 w miejscowości Narewka, użytkownik Wieś 2 o głębokości 52,5m. Głębokość zwierciadła wody 2,8m. zatwierdzone zasoby – 63,9 m<sup>3</sup>/h i depresji 5,4m. (Mapa Geologiczna Polski w skali 1 : 50 000).

Dla projektowanych otworów w celu wykorzystania ciepła Ziemi w oparciu o dane archiwalne przewiduje się następujący profil geologiczny:

czwartorzęd:

- 0,0 - 10,0 m p.p.t.: piaski wodnolodowcowe;
- 10,0 – 25,0 m p.p.t : gliny zwałowe;
- 25,0 - 60,0 m p.p.t.: piaski wodnolodowcowe zawodnione;
- 60,0 - 85,0 m p.p.t.: gliny zwałowe;
- 85,0 - 100,0 m p.p.t.: piaski wodnolodowcowe zawodnione;

#### 4. Realizacja projektowanych prac i robót geologicznych.

##### 4.1. Obliczenia głębokości otworów.

Przy obliczaniu głębokości wykonanych wierceń w celu zapuszczenia sond gruntowych posłużono się zależnością:

$$D_c = \frac{Q_{WPch}}{qE_s}$$

**gdzie:**

$D_c$ - całkowita długość sondy [m]

$qE_s$ - współczynnik cieplny warstwy

$Q_{WPch} = Q_{wpg} - P_{wpe}$

gdzie:

$Q_{wpg}$ - moc grzewcza

$P_{wpe}$ - pobór mocy elektrycznej

Do ogrzania budynku usytuowanego na omawianej działce dokonano wyboru pomp ciepła o sumarycznej mocy grzewczej 81,0 kW. Oraz przyjęto pobór mocy elektrycznej 13,0 kW.

Do obliczeń przyjęto warstwy geologiczne wg przewidywanego profilu

Warstwa	Współczynnik cieplny warstwy [W/m]	Zsumowana miąższość warstwy [m]	Moc odprowadzona z warstwy [W]
Piaski	15	10	150
Gliny zwałowe	35	40	1400
Piaski zawodnione	55	50	2750
	Razem	100	4300

„Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie - stan aktualny i perspektywy rozwoju.” J. Kapuściński. A. Rodzoch. Ministerstwo Środowiska Warszawa 2010.

$$Q_{wpc} = 81,0 - 13,0 = 68,0 \text{ kW}$$

Średnia wartość współczynnika cieplnego warstwy wynosi 43,00 [W/m].

$$\text{Zatem } D_c = \frac{Q_{wpc}}{qE_s} = 68000 \text{ [W]} / 43,0 \text{ [W/m]} = 1581,4 \text{ [m]}$$

Przy założonej mocy grzewczej  $Q = 86,6 \text{ kW}$ , mając rezerwę ze względu na możliwą zmienność warunków geologicznych oraz zalecenia producenta pompy do realizacji przedsięwzięcia założono wykonanie 16 otworów wiertniczych o długości 100 metrów każdy.

#### 4.2. Program robót geologicznych.

Po wyznaczeniu lokalizacji otworów metodą domiarów prostokątnych przy pomocy taśmy mierniczej, należy przystąpić do wiercenia otworów (zał. nr 5). Kolektory gruntowe znajdujące się w odwierconych otworach będą stanowiły zamknięty obieg nie posiadający więzi hydraulicznej z górotworem. Ponadto przestrzeń pierścieniowa zostanie wypełniona mieszanką żwirowo-bentonitową celem zabezpieczenia horyzontów wodonośnych. Projektowane roboty nie będą zatem mieć wpływu na pobliskie ujęcia wody.

Roboty geologiczne wykonane zostaną przy użyciu wiertnicy hydraulicznej oraz sprężarki śrubowej o ciśnieniu roboczym sprężonego powietrza ok. 18 bar i wydajności ok. 11 m<sup>3</sup>/minutę. Wiercenie wykonane będzie przy użyciu węgelnego młotka udarowego o średnicy fi 143 mm z jednoczesnym wpuszczaniem rur osłonowych o średnicy fi 159 mm przy pomocy głowicy Eurodrill. Rury osłonowe proponuje się zastosować do głębokości około 10 m w celu odcięcia osypujących się warstw piaszczystych. Do każdego odwierconego otworu należy zapuścić U-kształtny zgrzany u podstawy gruntowy wymiennik ciepła, wykonany z węża ciśnieniowego PE o średnicy zewnętrznej 40mm wypełnionego wodą. Dla potwierdzenia szczelności systemu przed oraz po zapuszczeniu wymiennika do otworu wiertniczego należy poddać go testowi ciśnienia według wytycznych producenta wymiennika. Po sprawdzeniu szczelności układu wodę należy wypompować i wypełnić wymiennik ciepła 30 % roztworem glikolu propylenowego, biodegradalnego. Proces napełniania przeprowadzić za pomocą odpowiedniej pompy. Po zakończeniu całości robót wiertniczych teren działki zostanie wyrównany i przywrócony do pierwotnego stanu.

#### **4.3 Opróbowanie**

W trakcie wiercenia należy pobierać próbki gruntu z każdej odmiennej litologicznie warstwy, lecz nie rzadziej, niż co 2,0 m (Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie gromadzenia i udostępniania informacji geologicznej - Dz. U. nr 282, poz. 1657 z 15 grudnia 2011 r.). Próbki będą przechowywane przez wykonawcę robót do czasu przyjęcia przez organ administracji geologicznej dokumentacji wynikowej.

Po osiągnięciu projektowanej głębokości należy pomierzyć temperaturę na dnie otworu wiertniczego. Wyniki prób i przebieg wiercenia należy zapisać w karcie otworu wiertniczego oraz dzienniku wiertniczym. Nie przewidziano innych badań laboratoryjnych związanych z wykonywaniem robót geologicznych. Nie wymagane jest także wykonywanie testów reakcji termicznej. Zaprojektowane otwory zostaną wykonane w jednym etapie, w kolejności zgodnej z numeracją przedstawioną na mapie sytuacyjno-wysokościowej. Podczas prowadzenia robót geologicznych należy prowadzić obserwacje zmian litologicznych oraz warunków hydrogeologicznych w otworach wiertniczych. Nie przewiduje się pomiarów stabilizacji zwierciadła wody. Będą prowadzone obserwacje polegające na badaniu nawierconych poziomów wodonośnych prowadzone na podstawie intensywności wypływu wody w urobku wiertniczym.

#### **5.4 Nadzór geologiczny**

Nad w/w pracami pełniony będzie stały nadzór geologiczny przez osoby o wymaganych przepisami kwalifikacjach. Do jego obowiązków należeć będzie:

- a) wytyczenie otworów,
- b) stały dozór prac wiertniczych, pomiary i obserwacje postępu wiercenia i obserwacji zjawisk geologicznych w otworach i otoczeniu,
- c) ocena makroskopowa wydobywanego urobku,
- d) prowadzenie dokumentacji terenowej i in.

#### **4.5.Sposób izolacji, stabilizacji lub likwidacji otworów.**

Po wpuszczeniu sondy na określoną w projekcie głębokość otwór należy wypełnić specjalną mieszkanką zwirowo-bentonitową w celu izolacji poziomów wodonośnych. Zaleca się użycie specjalnych wypełniaczy do otworów pod pompy ciepła (typu Hekoterm) celem zabezpieczenia poziomów wodonośnych. Mieszanek lub bentonit powinien zapewnić prawidłową wymianę termiczną między sondą a warstwami gruntu lub skał. Nie przewiduje się likwidacji wykonanych odwiertów. W

przypadku wystąpienia niekorzystnych zjawisk uniemożliwiających zapuszczenie sondy otwór zostanie zlikwidowany przez zacementowanie.

#### **4.6.Prace geodezyjne.**

Prace geodezyjne polegać będą na wytyczeniu otworów P-1 - P-16 na podstawie mapy sytuacyjnej w skali 1 : 500, metodą domiarów prostokątnych do istniejących, stałych szczegółów terenowych. Wysokość otworów P-1 - P-16 zmierzona zostanie niwelacyjnie w dowiązaniu do ustalonego w terenie reperu roboczego. Po odwierceniu otworów zostanie wykonany pomiar powykonawczy polegający na inwentaryzacji geodezyjnej odwiertów oraz instalacji przełącza pompy ciepła.

#### **5. Zagrożenia środowiska naturalnego w związku z zaprojektowanymi robotami geologicznymi.**

Przy realizacji przedsięwzięcia wykonawca winien przestrzegać wymagań aktualnych przepisów: ustawy Prawo Ochrony Środowiska, ustawy o ochronie przyrody, ustawy o odpadach. Podczas realizacji projektu istnieje ryzyko stworzenia zagrożeń dla środowiska i bezpieczeństwa publicznego. Związane to jest ze specyfiką robót wiertniczych, które mogą znaleźć się w kolizji i istniejącą infrastrukturą kanalizacyjną, energetyczną czy wodociągową. Poza tym istnieje możliwość zakłócenia naturalnego obiegu wód podziemnych poziomów wodonośnych. Podczas robót wiertniczych powstają również odpady (nadmiar płuczki wiertniczej, urobek wiertniczy). Mogą one negatywnie wpływać na środowisko przyrodnicze. Do wypełnienia kolektora używa się medium w postaci glikolu propylenowego. W przypadku projektowanych wierceń możliwość opisywanych zagrożeń jest zredukowana do minimum

gdyż:

- lokalizacja otworów jest ustalona w porozumieniu z inwestorem na podstawie aktualnych planów i map z przebiegiem uzbrojenia terenu. Pomimo tego zaleca się również wykonanie próbnych wkopów w miejscu wiercenia na głębokość 2,5 m p.p.t. celem wykluczenia istnienia instalacji podziemnych. Ponadto zaleca się obserwacje niezinwentaryzowanych studni w promieniu 100 m od miejsca wykonywanych robót.
- roboty wiertnicze będą wykonywane z wykorzystaniem sprężarki śrubowej środowiska, sprężone powietrze będzie znajdować się w obiegu zamkniętym.
- wykorzystywane do wierceń środki polimerowe będą miały skład zapewniający biodegradalność niebezpiecznych substancji mogących skażać środowisko.
- odpady będą sukcesywnie utylizowane poprzez wywożenie na składowisko odpadów przemysłowych

- kolektory gruntowe znajdujące się w odwierconych otworach będą stanowiły zamknięty obieg nie posiadający więzi hydraulicznej z górotworem. Ponadto przestrzeń pierścieniowa zostanie wypełniona mieszkanką żwirowo-bentonitową celem zabezpieczenia horyzontów wodonośnych.
- Przed zapuszczeniem kolektorów gruntowych do otworu zostanie wykonana próba szczelności układu.
- Teren robót będzie oznakowany i zabezpieczony przed przedostaniem się osób niepowołanych.
- Prace będą prowadzone w porze dziennej i nie przekroczą wartości progowych określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. (Dz.U. Nr 120, poz. 826) tekst ujednolicony w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2014r. poz. 112).

Warunkiem przystąpienia do robót jest sprawdzenie sprawności technicznej urządzenia wiertniczego oraz sprawdzenie hermetyczności wszelkich przewodów paliwowych i hydraulicznych. Dobry stan techniczny urządzenia wiertniczego zapobiegnie zagrożeniom związanym z ewentualnym skażeniem środowiska produktami ropopochodnymi. W związku z wykonywaniem robót należy również liczyć się z niewielką emisją (o zasięgu lokalnym) zanieczyszczeń gazowych oraz uciążliwość hałasu w związku z pracą urządzenia. Przy wykonywaniu robót wiertniczych należy stosować odpowiednio przepisy rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 25 kwietnia 2014 r. *w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi*. (Dz. U. 2014, poz. 812).

## **6. Harmonogram robót i określenie dokumentacji wynikowej.**

Przewiduje się następującą kolejność i czas trwania robót:

- wytyczenie i odwiercenie otworów wiertniczych – 6-8 tygodni,
- rezerwa czasowa - 2 tygodnie,

Wykonanie dokumentacji geologicznej innej wykonanych robót geologicznych wraz z przedłożeniem jej Organowi Administracji Geologicznej do 6 miesięcy od daty zakończenia robót geologicznych. Czas realizacji postawionego zadania geologicznego wyniesie szacunkowo 2 - 3 miesiące. Termin rozpoczęcia realizacji przedsięwzięcia - 30 dni od przedłożenia projektu robót, jeśli organ nie wniesie na drodze decyzji sprzeciwu. Przewiduje się wykonanie instalacji do końca II kwartału 2015 r.

## **7. Zasady BHP przy wykonywaniu robót geologicznych.**

Roboty geologiczne winny być wykonywane z zachowaniem bezpieczeństwa powszechnego, przez osoby legitymujące się odpowiednimi kwalifikacjami, które odbyły aktualne szkolenia w zakresie BHP, posiadają dostateczną znajomość przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz

posiadają aktualne badania stwierdzające zdolność do wykonywania określonej pracy (Dz. U. 2014, poz. 812). Dozór winny sprawować osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje zawodowe oraz zatwierdzenia (Prawo geologiczne i górnicze art. 50 tekst ujednolicony). Ponadto powinien być zatrudniony co najmniej jeden pracownik przeszkolony w zakresie udzielania pierwszej pomocy. Na wiertni ponadto znajdować się będą numery telefonów straży pożarnej, policji, Okręgowego Urzędu Górniczego i inwestora. Prace winny być wykonywane zgodnie z normą PN-87/G-02310. Zakład wiertniczy powinien prowadzić dokumentację techniczno - ruchową wykonywanych robót oraz posiadać zaktualizowany dokument bezpieczeństwa (Dz. U. 2014, poz. 812).

Oprócz powyższych w zakresie działań dla wyeliminowania zagrożeń środowiska i bezpieczeństwa publicznego związanych z wykonywaniem robót terenowych należy przyjąć: Wykonawca wierceń zachowa szczególną ostrożność i podczas wykonywania robót będzie przestrzegał następujących zaleceń:

- a) teren wykonywania robót geologicznych powinien być zabezpieczony przed dostępem osób postronnych, a na granicy terenu objętego robotami powinny być zainstalowane tablice informacyjno-ostrzegawcze,
- b) w miejscu znanym wszystkim pracownikom będzie znajdować się podstawowy sprzęt gaśniczy, apteczka z podstawowymi środkami opatrunkowymi i lekami,
- c) na terenie wykonywanych robót będzie znajdować się instrukcja postępowania w czasie wypadku oraz instrukcja postępowania w czasie pożaru,
- d) pracownicy podczas wykonywania robót powinni posiadać ubrania ochronne oraz kaski,
- e) teren wokół wykonywanych robót należy oznakować taśmą,
- f) teren budowy oraz drogę dojazdową należy utrzymywać w należytym porządku, a odpady pochodzące z wiercenia powinny być na bieżąco usuwane.
- g) przestrzegać przepisów bhp i ppoż, zapewnić kadrę i nadzór z wymaganymi uprawnieniami,
- h) zapewnić sprzęt spełniający wymagania norm technicznych.



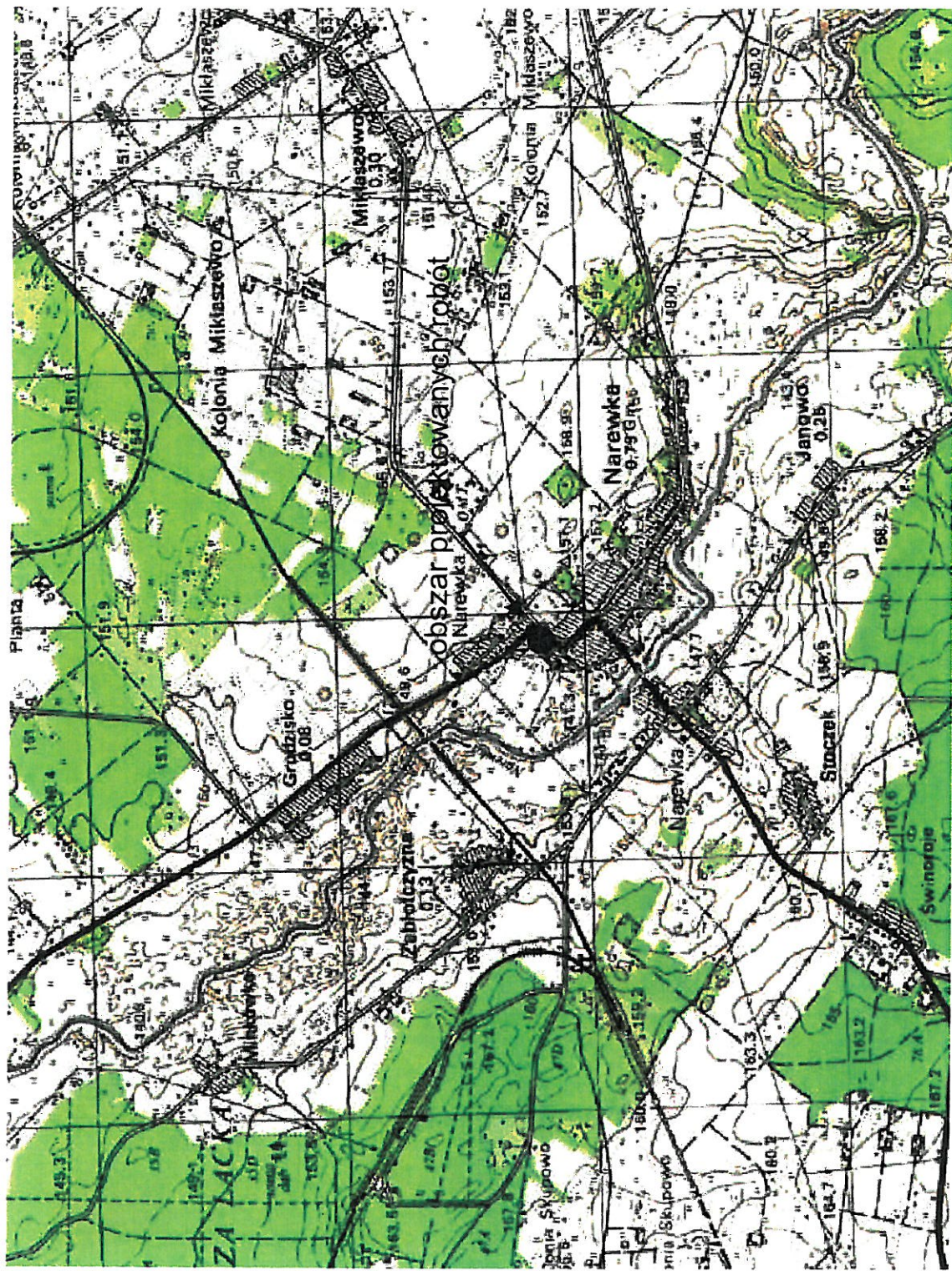
## 8. Wnioski i zalecenia.

- 1) Niniejszy projekt robót geologicznych opracowano w związku z zamiarem wykonania 16 otworów wiertniczych o długości 100 metrów w miejscowości Narewka gm. Narewka w celu zainstalowania wymienników ciepła.
- 2) Projektowane roboty nie będą stwarzać zagrożenia dla bezpieczeństwa powszechnego, bezpieczeństwa pożarowego, środowiska i obiektów budowlanych.
- 3) Roboty geologiczne obejmą działki stanowiące własność Gminy Narewka, ul. Białowieska 1, 17-220 Narewka.
- 4) Projektowane roboty nie będą negatywnie oddziaływać na środowisko i nie stanowią zagrożenia dla sąsiedniej zabudowy. Zainstalowane przewody podziemne nie spowodują zmiany warunków filtracji w warstwie wodonośnej oraz zmiany stosunków wodnych.
- 5) Kolektory gruntowe znajdujące się w odwierconych otworach będą stanowiły zamknięty obieg nie posiadający więzi hydraulicznej z górotworem. Ponadto przestrzeń pierścieniowa zostanie wypełniona mieszkanką żwirowo-bentonitową celem zabezpieczenia horyzontów wodonośnych. Projektowane roboty nie będą zatem mieć wpływu na ww i pobliskie ujęcia wody.
- 6) Roboty geologiczne winny być wykonywane z zachowaniem bezpieczeństwa powszechnego, przez osoby legitymujące się odpowiednimi kwalifikacjami, które odbyły aktualne szkolenia w zakresie BHP, posiadają dostateczną znajomość przepisów oraz zasad bezpieczeństwa i higieny pracy oraz posiadają aktualne badania stwierdzające zdolność do wykonywania określonej pracy (Dz. U. 2014, poz. 812 ).
- 7) Teren inwestycji położony jest w *obszarze chronionego krajobrazu* w rozumieniu ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 *o ochronie przyrody*,
- 8) Projektowane roboty geologiczne nie spowodują zmiany filtracji w warstwach wodonośnych, zmiany stosunków wodnych oraz trwałego zniekształcenia rzeźby terenu w obrębie obszarów ochronnych. *W związku z powyższym nie przewiduje się negatywnego oddziaływania inwestycji na środowisko.*
- 9) Wyniki projektowanych robót zostaną przedstawione w dokumentacji powykonawczej zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dn. 15 grudnia 2011 w sprawie określenia szczegółowych wymagań dotyczących innej dokumentacji geologicznych (Dz. U. nr 282, poz. 1656) i przedstawione przez inwestora do 6 miesięcy od daty zakończenia robót geologicznych.



## 9. Literatura

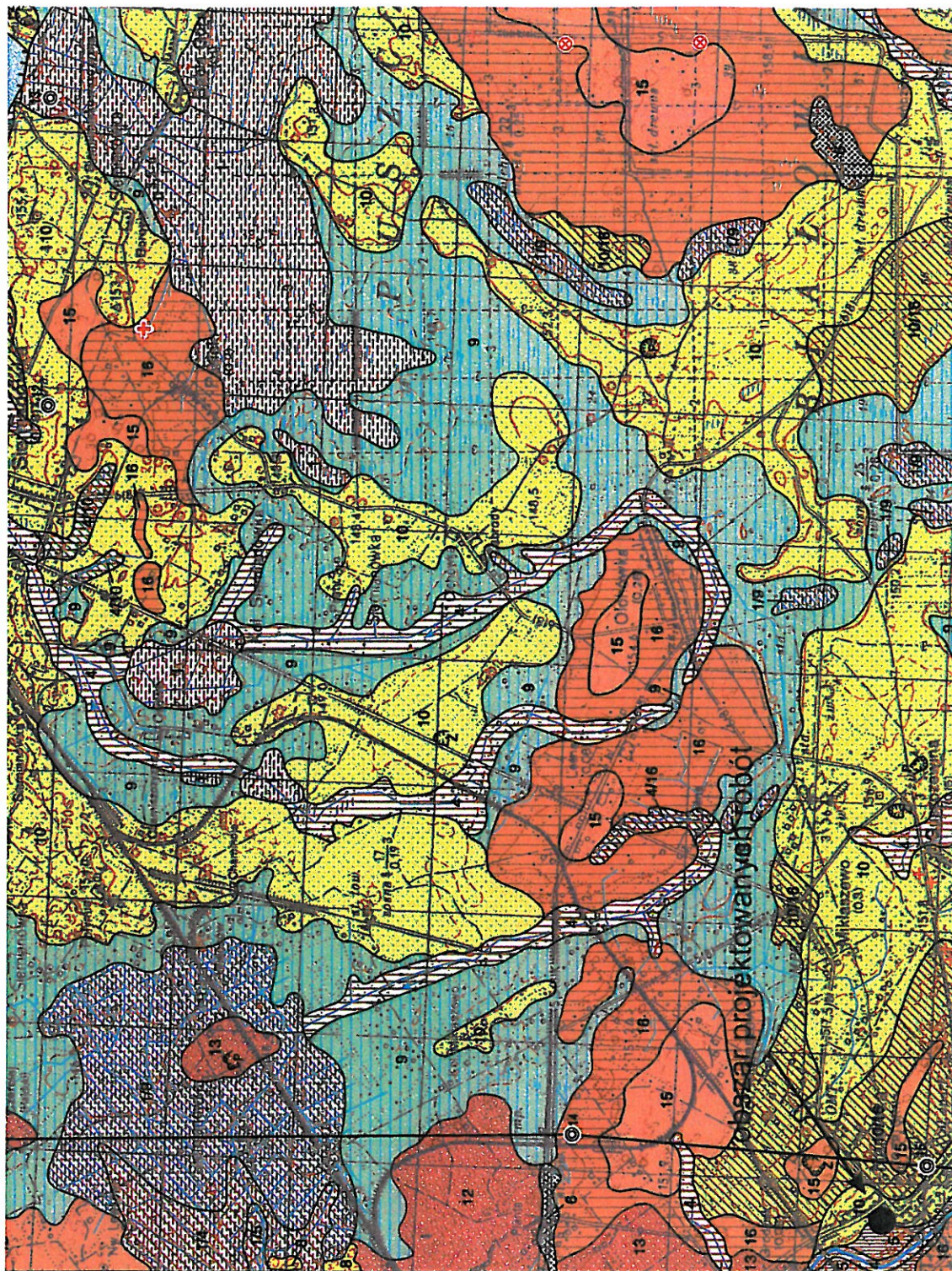
1. A. Kuźniarski - „Wiertnictwo” Wydawnictwo Geologiczne 1973.
2. E. Stupnicka - „Geologia Regionalna Polski” Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego 2007.
3. J. Kondracki - „Geografia regionalna Polski” Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009.
4. Mapa Geologiczno Gospodarcza Polski w skali 1: 50 000 arkusz Narewka, PIG 2007, opracował: Z. Będkowski, K. Siwy-Będkowska.
5. Mapa Geologiczna Polski w skali 1: 50 000 arkusz Narewka, PIG 2003, opracował: S. Hadała, M. Preidl.
6. Mapa hydrogeologiczna Polski w skali 1:50 000, arkusz Narewka (382) wraz z opisem, PIG Warszawa 2004 opracowali: J. Mikołajków, K. Sawicka, M. Stępień.
7. Hydrogeologia regionalna Polski tom I pod redakcją B. Paczyńskiego i A. Sadurskiego wydawnictwo PIG Warszawa 2007.
8. Wytyczne do projektowania systemów grzewczych z pompami ciepła STIEBEL ELTRON, Wydawnictwo STIEBEL ELTRON POLSKA, Warszawa 2009. Opracował: mgr inż. Artur Kaczmarczyk.
9. „Geotermia niskotemperaturowa w Polsce i na świecie - stan aktualny i perspektywy rozwoju.” J. Kapuściński, A. Rodzoch, Ministerstwo Środowiska Warszawa 2010.



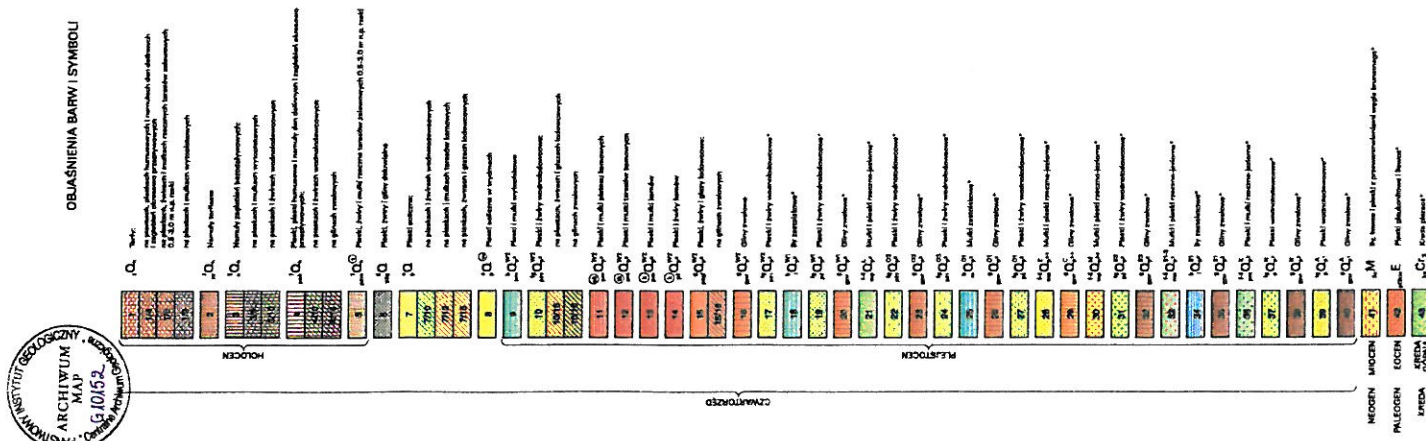
*Handwritten signature or initials in blue ink.*

Załącznik nr 1. Mapa topograficzna skala 1:25 000





Załącznik nr 2. Mapa geologiczna skala 1:50 000





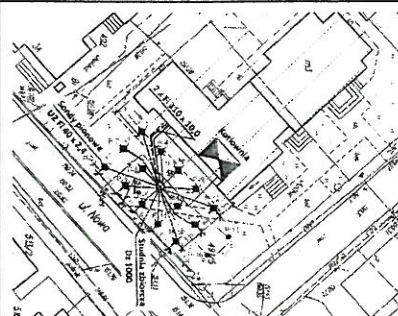

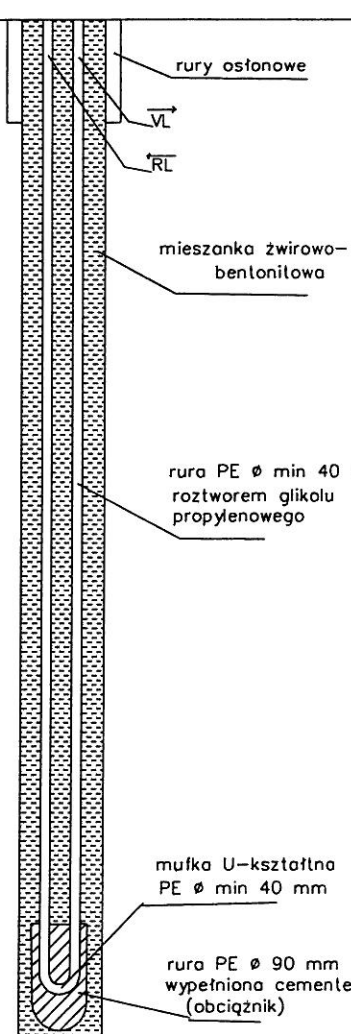


Załącznik nr 4. Mapa hydrogeologiczna skala 1:50 000







Inwestor: Gmina Narewka ul. Białowieska 1 17-220 Narewka					Temat: Projekt Robót Geologicznych		Nr zał. 7	
Projekt Geologiczno-Techniczny Otworów P-1 do P-16								
Miejscowość: Narewka Gmina: Narewka Powiat: hajnowski Województwo: podlaskie				Cel wiercenia pozyskanie ciepła ziemi Sposób wiercenia obrotowo – udawowy Głębokość 100 m Współrzędne $x=52^{\circ}50'N$ $y=23^{\circ}45'E$ $z=+150$				
Część geologiczna					Część techniczna			
Skala	Poziomy wód	Profil litologiczny	Głębokość	Opis litologiczny	Stratygrafia	Konstrukcja otworu	Rodzaj świda	Inne
10m	▼ok.2m		10,0	piaski	Q		młotek udarowy $\varnothing$ 143 mm, rury osłonowe $\varnothing$ 159 mm	powietrzna
20m	25,0		gliny zwłotowe					
30m	▼ok.5m		60,0	piaski				
40m		▼ok.85m	85,0	gliny zwłotowe				
50m			100,0	piaski				
60m								
70m								
80m								
90m								
100m								
						Opracował	Data	Podpis

GEOLOG DOKUMENTUJĄCY

mgr inż. Piętempa Michał  
upr. MS 11.1252, IV 0398-VI 0398